Leuze electronic

the sensor people

SLS 78/R

Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke

50023453 - 2010/08
Technische Änderungen vorbehalten

ANSCHLUSS- UND BETRIEBSANLEITUNG

Originalbetriebsanleitung

Über die Anschluss- und Betriebsanleitung

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen Gebrauch und den Einsatz von SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken.

Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol gekennzeichnet.

Diese Anschluss- und Betriebsanleitung ist sorgfältig aufzubewahren. Sie muss während der gesamten Einsatzdauer der SLS 78/R verfügbar sein.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieser Anschluss- und Betriebsanleitung.

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen - Teck / Germany
Telefon +49 (0) 7021 / 573-0
Fax +49 (0) 7021 / 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

1 Allgemeines 5
1.1 Zertifizierungen 5
2 Sicherheit 6
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung 6
2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung 7
2.2 Befähigtes Personal 8
2.3 Verantwortung für die Sicherheit 8
2.4 Haftungsausschluss 8
2.5 Betriebsart 9
2.6 Bestandteile der BWS für die Zugangssicherung 9
2.7 Objektgröße 9
3 Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten 10
3.1 Produkteigenschaften im Überblick 10
3.2 Systemaufbau 10
4 Anzeigeelemente 11
4.1 Sender 11
4.2 Empfänger 11
5 Montage 12
5.1 Allgemeine Montagevorschriften 12
5.2 Sicherheitsabstände 12
5.3 Ansprechzeit 13
5.4 Schutzfeldhöhen für SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken zur vertikalen Zugangssicherung 13
5.5 Mehrachsige Anordnung 13
5.6 Abstrahlbedingungen 13
5.7 Abstand zu spiegelnden Flächen 14
5.8 Umlenkspiegel 15
5.9 Reichweiten bei Anwendungen mit Umlenkspiegel 16
6 Elektrischer Anschluss 17
6.1 Funkenlöschung von Relaiskontakten 17
6.2 Anschlussbilder 18
6.3 Beispiele für die sichere Einbindung der SLS 78/R in die Maschinensteuerung 18
7 Inbetriebnahme 19
7.1 Ausrichtung 20

8 Prüfen ... 22
8.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation ... 22
8.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme ... 23
8.2 Regelmäßig durch befähigtes Personal ... 24
8.3 Täglich durch Bedienpersonal ... 24
8.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel ... 25
8.4 Reinigen der Glasoptiken ... 26

9 Störungen und Fehlerbehandlung/ ... 27

10 Technische Daten ... 28
10.1 Sicherheitsrelevante technische Daten ... 28
10.2 Sender und Empfänger ... 29
10.3 Sender ... 29
10.4 Empfänger ... 30
10.5 Steckverbinder ... 30
10.6 Maßzeichnungen ... 31

11 Anhang ... 36
11.1 Bestellhinweise ... 36
11.2 Zubehör ... 37

1 Allgemeines

Die Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke SLS 78/R ist eine aktive opto-elektronische Schutzeinrichtung (AOPD), Typ 4 gemäß EN IEC 61496-1, EN IEC 61496-2 und ISO 13849-1, die mit zwei Sicherheitsrelais (zwangsgeführte Kontakte) bestückt ist. Zwischen Sender und Empfänger der Sicherheits-Lichtschranke wird ein Schutzfeld aus Infrarotlichtstrahlen erzeugt. Bei Eindringen in dieses Schutzfeld wird die abgesicherte Maschine veranlasst, einen sicheren Zustand anzunehmen, bevor eine Person in eine gefahrbringende Situation geraten kann.

Die für die Zugangssicherung notwendigen zusätzlichen Funktionen, gemäß EN 61496-1, Anhang A, können z.B. mit einer sicherheitsgerichteten Maschinensteuerung oder mit einer Sicherheits-Folgeschaltung (z.B. MSI-SR4) realisiert werden.

In die Sicherheits-Folgeschaltung, wie sie von Leuze electronic GmbH + Co. KG angeboten wird (z.B. MSI-SR4), sind Anlauf- und Wiederanlaufsperre ebenso integriert wie die Überwachung der Ausgangsschaltelemente. Sie kann direkt das Freigabe- oder Sperrsignal für das kraftbetriebene Arbeitsmittel ausgeben.

1.1 Zertifizierungen

Unternehmen

Leuze electronic GmbH + Co. KG in D-73277 Owen - Teck, besitzt ein zertifiziertes Qualitäts-Sicherungssystem gemäß ISO 9001.

Produkte

CE

SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken wurden unter Beachtung geltender Europäischer Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt.

TÜV NORD CERT GmbH
Zertifizierungsstelle für Produktsicherheit
Benannte Stelle 0044
Langemarckstr. 20
45141 Essen

2 Sicherheit

Vor Einsatz des Sicherheits-Sensors muss eine Risikobeurteilung gemäß gültiger Normen durchgeführt werden (z. B. EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Das Ergebnis der Risikobeurteilung bestimmt das erforderliche Sicherheitsniveau des Sicherheits-Sensors (siehe Tabelle 2.1-1). Für Montage, Betrieb und Prüfungen müssen das Dokument „SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke“ sowie alle zutreffenden nationalen und internationalen Normen, Vorschriften, Regeln und Richtlinien beachtet werden. Relevante und mitgelieferte Dokumente müssen beachtet, ausdruckt und an das betroffene Personal weitergeben werden.

Lesen und beachten Sie vor der Arbeit mit dem Sicherheits-Sensor die für Ihre Tätigkeit zutreffenden Dokumente vollständig.

Insbesondere folgende nationale und internationale Rechtsvorschriften gelten für Inbetriebnahme, technische Überprüfungen und Umgang mit Sicherheits-Sensoren:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Elektromagnetische Kompatibilität 2004/108/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG mit Ergänzung 95/63 EG
- OSHA 1910 Subpart 0
- Sicherheitsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- Betriebssicherheitsverordnung und Arbeitsschutzgesetz
- Gerätesicherheitsgesetz

Hinweis!

Für sicherheitstechnische Auskünfte stehen auch die örtlichen Behörden zur Verfügung (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat, OSHA).

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendung

Warnung!

Laufende Maschine kann zu schweren Verletzungen führen!
Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

2.1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Sicherheits-Sensor darf nur verwendet werden, nachdem er gemäß der jeweils gültigen Anleitungen, den einschlägigen Regeln, Normen und Vorschriften zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit ausgewählt und von einer **befähigten Person** an der Maschine montiert, angeschlossen, in Betrieb genommen und geprüft wurde.
- Bei der Auswahl des Sicherheits-Sensors ist zu beachten, dass seine sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit größer oder gleich dem in der Risikobewertung ermittelten erforderlichen Performance Level PL_r ist.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die sicherheitstechnischen Kenngrößen der Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke SLS 78/R.

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849-1	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d) in Abhängigkeit von der mittleren jährlichen Schaltspielzahl der Relais n_{op}*	n_{op} = 4.800: 3,4 x 10^{-8} 1/h n_{op} = 28.800: 4,9 x 10^{-8} 1/h n_{op} = 86.400: 9,9 x 10^{-8} 1/h
*n_{op} = mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen, siehe C.4.2 und C.4.3 der ISO 13849-1: 2008 Berechnen Sie mittlere jährliche Betätigungszahl nach folgender Formel: $$n_{op} = (d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600\text{s/h}) \div t_{Zyklus}$$ Treffen Sie dabei folgenden Annahmen in Bezug zur Anwendung des Bauteils: h_{op} = mittlere Betriebszeit in Stunden je Tag d_{op} = mittlere Betriebszeit in Tagen je Jahr t_{Zyklus} = mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgenden Zyklen des Bauteils (z. B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus	

Tabelle 2.1-1: Sicherheitstechnischen Kenngrößen der Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke SLS 78/R

- Der Sicherheits-Sensor dient dem Schutz von Personen an Zugängen oder an Gefahrstellen von Maschinen und Anlagen.
- Der Sicherheits-Sensor erkennt Personen nur beim Betreten des Gefahrbereichs und nicht, ob sich Personen im Gefahrbereich befinden. Deshalb ist eine Anlauf-/Wiederanlaufsperre unerlässlich.
- Der Sicherheits-Sensor darf baulich nicht verändert werden. Durch Veränderungen des Sicherheits-Sensors ist die Schutzfunktion nicht mehr gewährleistet. Bei Veränderungen am Sicherheits-Sensor verfallen außerdem alle Gewährleistungsansprüche gegenüber dem Hersteller des Sicherheits-Sensors.
- Der Sicherheits-Sensor muss regelmäßig durch befähigtes Personal geprüft werden.
- Der Sicherheits-Sensor muss nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden. Reparatur- oder Austausch von Verschleißteilen verlängern die Gebrauchsdauer nicht.

2.1.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Der Sicherheitssensor eignet sich grundsätzlich nicht als Schutzeinrichtung im Fall von:

- Gefahr durch Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten aus dem Gefahrbereich
- Anwendungen in explosiver oder leicht entflammbarer Atmosphäre
- Erreichbarkeit der Gefahrstellen mit den Händen vom Anbauort des Sicherheitssensors
- Anwesenheitserkennung von Personen in Gefahrbereichen

2.2 Befähigtes Personal

Voraussetzungen für befähigtes Personal:

- Es verfügt über eine geeignete technische Ausbildung.
- Es kennt die Regeln und Vorschriften zu Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit und Sicherheitstechnik und kann die Sicherheit der Maschine beurteilen.
- Es kennt die Anleitungen zu Sicherheits-Sensor und Maschine.
- Es wurde vom Verantwortlichen in Montage und Bedienung der Maschine und des Sicherheits-Sensors eingewiesen.

2.3 Verantwortung für die Sicherheit

Hersteller und Betreiber der Maschine müssen dafür sorgen, dass Maschine und implementierter Sicherheits-Sensor ordnungsgemäß funktionieren und dass alle betroffenen Personen ausreichend informiert und ausgebildet werden.

Art und Inhalt aller weitergegebenen Informationen dürfen nicht zu sicherheitsbedenklichen Handlungen von Anwendern führen können.

Der Hersteller der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- sichere Konstruktion der Maschine
- sichere Implementierung des Sicherheits-Sensors
- Weitergabe aller relevanten Informationen an den Betreiber
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zur sicheren Inbetriebnahme der Maschine

Der Betreiber der Maschine ist verantwortlich für Folgendes:

- Unterweisung des Bedienpersonals
- Aufrechterhaltung des sicheren Betriebs der Maschine
- Befolgung aller Vorschriften und Richtlinien zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit
- regelmäßige Prüfung durch befähigtes Personal

2.4 Haftungsausschluss

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht in folgenden Fällen:

- Sicherheits-Sensor wird nicht bestimmungsgemäß verwendet.
- Sicherheitshinweise werden nicht eingehalten.
- Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen werden nicht berücksichtigt.
- Montage und elektrischer Anschluss werden nicht sachkundig durchgeführt.
- Einwandfreie Funktion wird nicht geprüft.
- Veränderungen (z. B. baulich) am Sicherheits-Sensor werden vorgenommen.

2.5 Betriebsart

Die SLS 78/R arbeitet in der Betriebsart „Schutzbetrieb ohne Wiederanlaufsperre“. Bei einer Verbindung zwischen den Klemmen 3 und 4 strahlt der Sender gepulstes Infrarotlicht ab. Bei Empfang des Lichtstrahles schalten die OSSD-Ausgänge des Empfängers ein. Bei Unterbrechung öffnen die Kontakte innerhalb der Systemansprechzeit. Sobald der Lichtstrahl wieder frei ist, schalten die OSSDs selbsttätig wieder ein.

Wichtige Zusatzfunktionen wie Wiederanlaufsperre, Schützkontrolle oder Muting lassen sich durch die Sicherheits-Folgeschaltungen der MSI-Baureihe realisieren.

2.6 Bestandteile der BWS für die Zugangssicherung

Hierfür besteht die Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) aus der Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke (Sender und Empfänger), den Umlenkspiegeln und der Sicherheits-Folgeschaltung mit Anlauf-/Wiederanlaufsperre. Alle Elemente dieses Sicherheitssystems müssen aufeinander abgestimmt sein, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Für die SLS 78/R gilt, dass sie Personen nur während des Zugangs, nicht aber deren Aufenthalt im Gefahrbereich erkennt! Bei Unterbrechung des Lichtstrahls durch eine Person oder im Falle einer Störung der BWS muss die Sicherheits-Folgeschaltung deshalb sicher verriegeln.

Das Entriegeln der Anlauf-/Wiederanlaufsperre darf nur über eine Start-/Restart-Taste erfolgen, die so angebracht sein muss, dass von ihrem Anbauort der Gefahrbereich vollständig eingesehen werden kann. Das Erreichen der Taste aus dem Gefahrbereich heraus, muss ausgeschlossen sein.

Hinweis

Ein abgestimmtes Sicherheitssystem nach den Anforderungen der Sicherheitskategorie 4 wird erreicht, wenn z.B. die Sicherheits-Folgeschaltung MSI-SR4 (Zubehör von Leuze electronic GmbH + Co. KG) verwendet wird, oder die Folgeschaltung nach Schaltungsbeispiel (siehe Kapitel 6.3) aufgebaut ist.

2.7 Objektgröße

Die SLS 78/R eignet sich für die Objektdetektion mit einem Mindestdurchmesser von 30 mm.

3 Systemaufbau und Einsatzmöglichkeiten

3.1 Produkteigenschaften im Überblick

- Relaisausgänge mit zwangsgeführten Sicherheitskontakten
- Einfacher Anschluss mit übersichtlichem Klemmraum
- Steckerzubehör nach DIN 43651
- Glasoptiken mit Abstandbolzen zur Aufnahme einer Laserausrichthilfe
- Integrierte Optikheizung für Einsatz bei extremen Umgebungsbedingungen
- Kompaktes Aluminium-Gehäuse
- Sichere Einbindung in die Steuerung mit Sicherheits-Interfaces der MSI-Baureihe

3.2 Systemaufbau

Die SLS 78/R besteht aus einem Sender (SLS 78/2 SE-24 V) und einem Empfänger SLS 78/RE-24 V). Bei freiem Lichtweg zwischen Sender und Empfänger schaltet der Empfänger ein. Das System ist auf die Frequenz der Lichtimpulse eingestellt. Gleichlicht oder andere Lichtimpulse werden nicht ausgewertet. Das Gerät ist für den Einsatz in rauhen Umgebungsbedingungen ausgelegt. Mit Kabelanschluss werden die Anforderungen der Schutzart IP 65 erfüllt, die SLS 78/R ist somit staubdicht und wassergeschützt. Eine integrierte Optikheizung verhindert innerhalb der Spezifikationen ein Beschlagen der Optikinnenseite.

Das System ist für Distanzen zwischen 0 und 60 m konzipiert. Fehler im System werden innerhalb der Ansprechzeit (20 ms) selbsttätig erkannt und führen zum Abschalten der gefahrbringenden Bewegung.

Sender und Empfänger der Lichtschranke arbeiten an einer Versorgungsspannung von 24 V DC.

Applikationen

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen mit Sicherheits-Folgeschaltungen sind beispielsweise für folgende Einsatzgebiete geeignet:

- Bearbeitungsmaschinen der Metallindustrie
- Setzmaschinen für die Glas- und Keramikindustrie
- Roboter-Arbeitsbereiche
- Stapelautomaten/Verpackungsmaschinen
- Lagereinrichtungen und Geräte
- Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen
- Kunststoff- und Gummiindustrie
- Maschinen der Holzindustrie

Achtung:

Die SLS 78/R darf unter keinen Umständen als alleiniger Arm-, Hand- oder Fingerschutz, etwa an metallbearbeitenden Pressen, eingesetzt werden.

4 Anzeigeelemente

Die LED-Anzeigelemente geben schnellen Aufschluss über den Betriebszustand des Sender und Empfängers.

4.1 Sender

LED 1 (grün): Sender ist aktiv geschaltet, wenn LED leuchtet

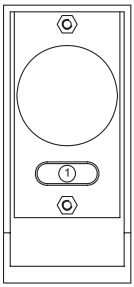


Tabelle 4.1-1:LED-Anzeige Sender

4.2 Empfänger

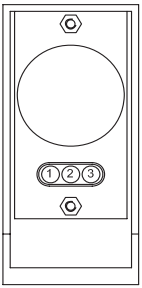


Bild 4.2-1: LED-Anzeigen Empfänger

rot (1)	gelb (2)	grün (3)	Beschreibung
ein	aus	aus	Schutzfeld nicht frei
ein	blinkt	aus	Schutzfeld nicht frei, Empfangspegel zu klein
aus	blinkt	ein	Schutzfeld frei, keine Funktionsreserve
aus	aus	ein	Schutzfeld frei, Funktionsreserve vorhanden
ein	ein	aus	Störung

5 Montage

5.1 Allgemeine Montagevorschriften

Die allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 2 sind zu beachten.

Grundsätzlich sind die Geräte so zu installieren, dass der Gefahrbereich nur durch Unterbrechung der Lichtachsen erreicht werden kann und ein ausreichender Sicherheitsabstand zwischen Gefahrbereich und Schutzfeld eingehalten ist.

Die für die Montage notwendigen Maßangaben sind in Kapitel 10.6 ersichtlich.

5.2 Sicherheitsabstände

Die Sicherheits-Lichtschranke muss in genügend großem Abstand zur gefahrbringenden Bewegung angebracht werden: bei einer Unterbrechung des Lichtstrahls darf der Gefahrbereich erst dann erreicht werden, wenn die Maschine bereits zum Stillstand gekommen ist.

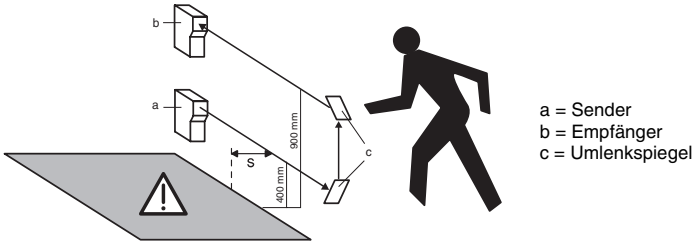


Bild 5.2-1: Sicherheitsabsstände

Der Sicherheitsabstand S zwischen Lichtschranke und Gefahrbereich wird nach folgender Formel berechnet:

S = (K·T)+C (nach EN 999)

S: Sicherheitsabstand zwischen Lichtschranke und Gefahrbereich (mm)

K: Annäherungsgeschwindigkeit (Konstante 1600 mm/s)

T: Verzögerungszeit zwischen Unterbrechung des Lichtstrahls und Stillstand der Maschine (s)

C: Sicherheitskonstante = 850 mm

Ein Beispiel:

Die Strahlen einer Lichtschranke befinden sich in 400 mm und 900 mm Höhe.

Die Annäherungsgeschwindigkeit (T) wird mit 1600 mm/s angesetzt,

die Verzögerungszeit liegt bei 0,2 s.

S = 1600 mm/s · 0,2 s + 850 mm

S = 1170 mm

Der Sicherheitsabstand muss also mindestens 1170 mm betragen.

5.3 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit der SLS 78/R beträgt 20 ms.

5.4 Schutzfeldhöhen für SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken zur vertikalen Zugangssicherung

Bei der Montage von SLS 78/R Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken als Zugangs- oder Bereichssicherung dürfen Gefahrbereiche nicht durch Unterkriechen, Übersteigen oder Übergreifen der Lichtachsen erreichbar sein. Anzahl und Abstand der Lichtachsen hängt von der Risikobeurteilung bzw. von maschinenspezifischen Vorschriften ab.

Die EN 999 schlägt folgende Absicherungsebenen vor:

Anzahl der Lichtstrahlen	Höhe über der Bezugsebene z.B. Boden in mm
4	300, 600, 900, 1200
3	300, 700, 1100
2	400, 900

Tabelle 5.4-1: Absicherungshöhen

5.5 Mehrachsige Anordnung

Bei mehrachsiger Anordnung müssen die Lichtstrahlen parallel zur Bezugsebene (z.B. Boden) geführt und gegenseitig parallel ausgerichtet sein. Die Strahlrichtung ist dabei jeweils entgegengesetzt vorzusehen. Die Lichtstrahlen könnten sich sonst beeinflussen und die sichere Funktion beeinträchtigen. Beachten Sie bitte Kapitel 5.6.

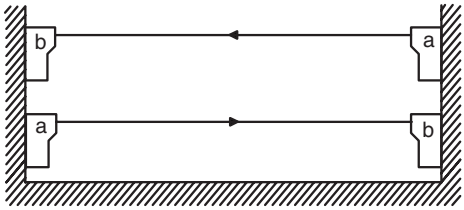


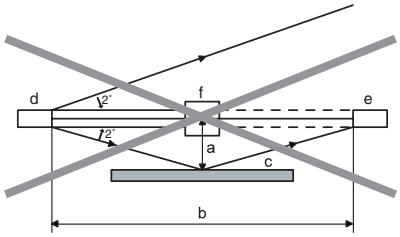
Bild 5.5-1: Mehrachsige Anordnung

5.6 Abstrahlbedingungen

Sender und Empfänger der SLS 78/R haben einen maximal zulässigen Licht-Abstrahlwinkel von ± 2° zur optischen Achse (bei Schutzfeldbreiten von mehr als 3 m).

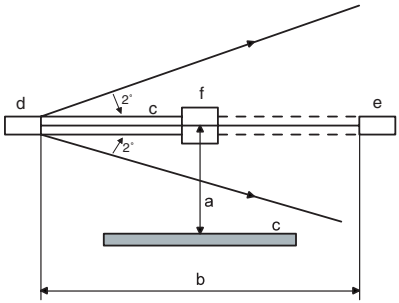
5.7 Abstand zu spiegelnden Flächen

Spiegelnde Flächen innerhalb der ± 2° Sende- und Empfangslichtkegel können zum Umspiegeln und somit zum Nichterkennen von Körperteilen führen. Deshalb muss ein Mindestabstand a zwischen optischer Achse des SLS 78/R und spiegelnden Gegenständen wie z.B. glänzenden Maschinenteilen oder Materialbehältern eingehalten werden. Je größer der Abstand zwischen Sender und Empfänger, desto größer ist der einzuhaltende Abstand a. Dieser Abstand berechnet sich aus dem Öffnungswinkel (± 2,0°) und dem Abstand zwischen Sender und spiegelnder Fläche und Schutzfeldbreite. Die nachfolgende Abbildung zeigt die korrekte Installation und den Abstand a in Abhängigkeit von der Schutzfeldbreite.



a = Abstand zur spiegelnden Fläche
b = Schutzfeldbreite
c = spiegelnde Fläche
d = Sender
e = Empfänger
f = Objekt

Bild 5.7-1: Falsch: Gefahr durch Umspiegelung



a = Abstand zur spiegelnden Fläche
b = Schutzfeldbreite
c = spiegelnde Fläche
d = Sender
e = Empfänger
f = Objekt

Bild 5.7-2: Richtig: Keine Gefahr durch Umspiegelung

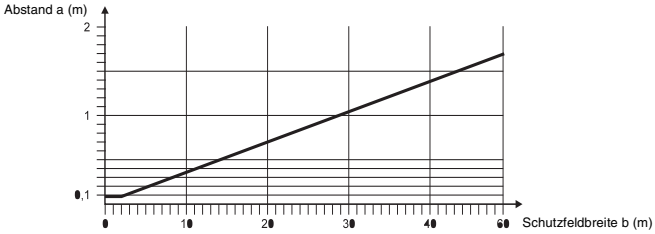


Bild 5.7-3: Mindestabstand der Mehrstrahl-Sicherheits-Lichtschranke zu spiegelnden Flächen

5.8 Umlenkspiegel

Beim Einsatz von Umlenkspiegeln ist eine Reihe wichtiger Faktoren zu beachten:

- Bei allen Lichtstrahl-Umlenkungen mit Umlenkspiegel tritt ein Reichweitenverlust auf.
- Eine Verschmutzung der Umlenkspiegel muss vermieden werden.
- Die Umgebungsbedingungen sind zu beachten, da Dämpfe und staubhaltige Luft die Reichweite zusätzlich erheblich einschränken.
- Die Abstände zwischen Sender und Umlenkspiegel sowie zwischen Empfänger und Umlenkspiegel dürfen jeweils 0,5 m nicht unterschreiten.

Beispiele für Anwendungen mit Umlenkspiegeln:

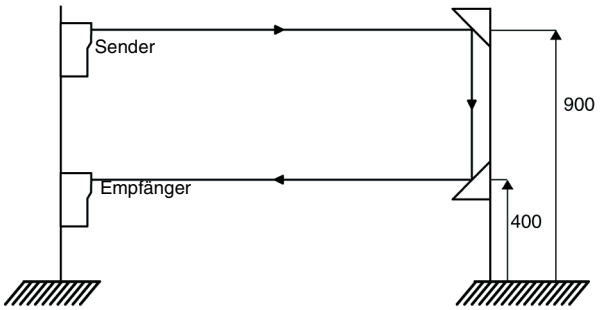


Bild 5.8-1: Bsp. 1 für Anwendungen mit Umlenkspiegel, Seitenansicht

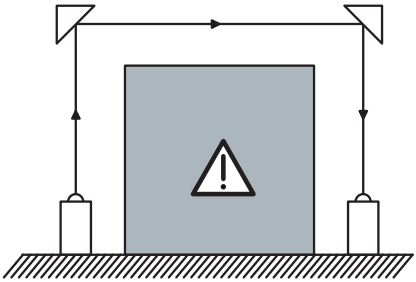


Bild 5.8-2: Bsp. 2 für Anwendungen mit Umlenkspiegel, Draufsicht

5.9 Reichweiten bei Anwendungen mit Umlenkspiegel

Konfiguration	Maximale Reichweite mit Reichweitenfaktor 0,85
SLS 78/R ohne Umlenkspiegel	60 m
SLS 78/R mit 1 Umlenkspiegel	51 m
SLS 78/R mit 2 Umlenkspiegel	43 m

Tabelle 5.9-1: Reichweiten bei Anwendungen mit Umlenkspiegel

6 Elektrischer Anschluss

- Der elektrische Anschluss ist nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Die Kenntnis aller Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde.
- Die externe Versorgungsspannung von 24 V DC +/- 20% muss eine sichere Trennung von der Netzspannung gemäß IEC 60742 gewährleisten und eine Netzausfallzeit von mindestens 20 ms überbrücken können. Leuze electronic GmbH + Co. KG bietet geeignete Netzteile an (siehe Zubehörliste im Anhang Kapitel 11.2). Das gewählte Netzteil darf über die angeschlossenen Sicherheitsbauteile hinaus keine weiteren Teile der Maschine mit Spannung versorgen. Sender und Empfänger sind von einem gemeinsamen Netzteil mit Spannung zu versorgen und sind gegen Überstrom abzusichern.
- Es sind grundsätzlich beide Sicherheits-Schaltausgänge OSSD1 und OSSD2 in den Arbeitskreis der Maschine einzuschleifen.
- Die Start-/Restart-Taste für das Entriegeln der Wiederanlaufsperre muss so angebracht werden, dass sie vom Gefahrbereich aus nicht erreichbar ist und von ihrem Anbauort der gesamte Gefahrbereich einsehbar ist.
- Während der Elektroinstallation ist es unbedingt erforderlich, dass die abzusichernde Maschine oder Anlage spannungslos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist, um unbeabsichtigtes Anlaufen der gefahrbringenden Bewegung zu verhindern.

Anschlusstechnik

Achtung:
Vor Durchführung des elektrischen Anschlusses muss der Gehäusedeckel abgeschraubt werden. Bei Bedarf ist die Deckelkontaktierung (Kabel gn/ge) abzuziehen und vor dem Wiederanbringen des Deckels wieder aufzustecken.

Die PG-Verschraubungen sind für Kabel mit einem Durchmesser von 7 bis 10 mm geeignet. Der minimale Leiterquerschnitt beträgt 0,25 mm^2.

Achtung:
Die PG-Verschraubungen und der Gehäusedeckel müssen ordnungsgemäß festgeschraubt werden, damit die für das Gehäuse angegebene Schutzart IP 65 gewährleistet ist.

Bei der Steckerausführung (nach DIN 43651) muss die Überwurfmutter fest angezogen sein.

Die Folgesteuerung muss mit den Relaisausgängen gemäß Anschlussbilder verbunden werden. Nach den geltenden Regeln zu BWS Typ 4 müssen für die sichere Abschaltung der technischen Einrichtung beide Schließerkontakte verwendet werden.

Die Kontakte müssen mittels einer Sicherung (3 AmT) geschützt werden.

6.1 Funkenlöschung von Relaiskontakten

Beim Schalten induktiver Last wie Schütze und Relais sind Funkenlöschglieder unbedingt erforderlich (z.B. RC-Glieder, Freilaufdioden, Varistoren). Sie sind parallel zur Induktivität zu schalten.

Diese verlängern die Abfallzeiten induktiver Schaltelemente.

6.2 Anschlussbilder

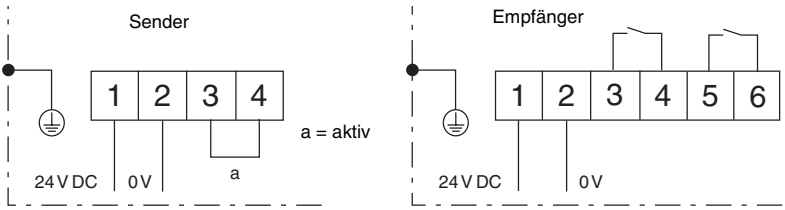


Bild 6.2-1: Anschluss der Klemmenversion

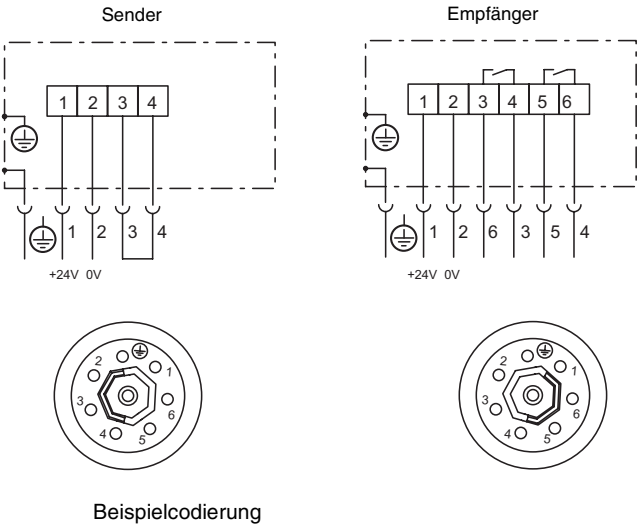


Bild 6.2-2: Anschluss der Steckerversion AS78-01/AS78-02

6.3 Beispiele für die sichere Einbindung der SLS 78/R in die Maschinensteuerung

Die SLS 78/R lässt sich auf verschiedene Weise anschließen. Verfügt das sicherheitsbezogene Steuerungssystem der Maschine über die für die Einbindung erforderlichen Verriegelungs- und Überwachungsfunktionen wie „Anlauf-/Wiederanlaufsperre“ und „Schützkontrolle“, so ist der direkte Anschluss der Sicherheits-Einstrahl-Lichtschranke an die Steuerung zulässig. Im folgenden Beispiel werden die Funktionen durch das MSI-SR4 realisiert.

7 Inbetriebnahme

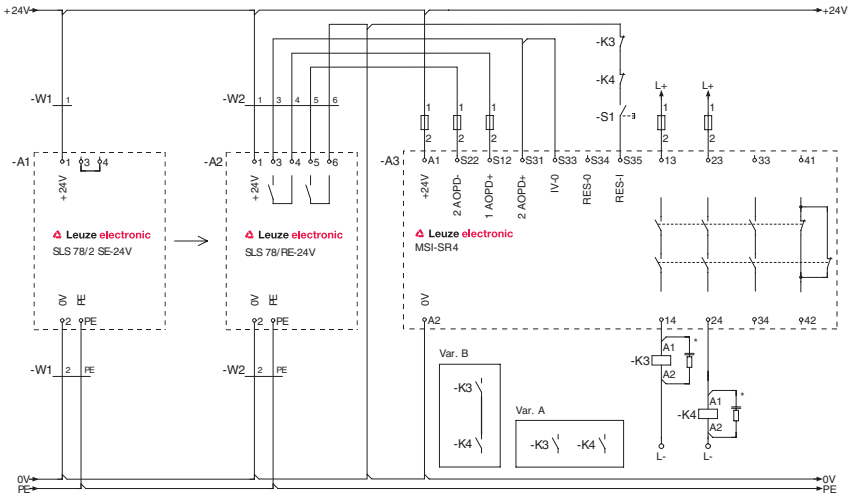


Bild 7.0-1: Bsp.: SLS 78/R mit MSI-SR4

Achtung:

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme der SLS 78/R an einer kraftbetriebenen Arbeitsmaschine muss eine beauftragte sachkundige Person die gesamte Einrichtung und die Einbindung der optischen Schutzeinrichtung in die Maschinensteuerung prüfen.

Vor dem erstmaligen Einschalten der Versorgungsspannung und während des Ausrichtens von Sender und Empfänger muss sichergestellt sein, dass die Ausgänge der optischen Schutzeinrichtung keine Wirkung auf die Maschine haben. Die Schaltelemente, welche die gefahrbringende Maschine letztlich in Gang setzen, müssen sicher abgeschaltet oder abgetrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert sein.

Die gleichen Vorsichtsmaßnahmen gelten nach jeder Veränderung der optischen Schutzeinrichtung, z.B. nach Reparaturen, während Instandsetzungsarbeiten, nach einer Justage oder nach längerem Stillstand.

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Schutzeinrichtung, inklusive der Sicherheits-Folgeschaltung festgestellt ist, darf diese in den Steuerkreis der Maschine eingebunden werden!

7.1 Ausrichtung

1. Nach der Montage sollte die optische Achse des Senders und Empfängers identisch sein (siehe Kapitel 5).

2. Brücken Sie zum Ausrichten der SLS 78/R die Verbindung 3-4 am Sender.

3. Überprüfen Sie die elektrischen Verbindungen vor Einschalten der Lichtschranke.

4. Prüfen Sie die LED am Sender.

   Leuchtet die LED am Sender grün, ist die Verbindung 3-4 geschaltet und der Sender aktiv

5. Kontrollieren Sie den Ausrichtzustand des Empfängers anhand der LEDs. Eine Auflistung der einzelnen Zustände finden Sie in Kapitel 4.2.

6. Ist der Empfänger einsatzbereit, gehen Sie zu Kapitel 8.4.

7. Leuchtet am Empfänger nur die rote LED, bedeutet das, dass die Versorgungsspannung anliegt, aber kein Senderlicht empfangen wird oder ein Gegenstand den Lichtstrahl abdunkelt - das Schutzfeld ist nicht frei. Sie müssen in diesem Fall die Schritte 6 bis 9 durchführen.

8. Lösen Sie die Befestigung des Senders bzw. Empfängers und suchen Sie unter vertikalem und horizontalem Schwenken und genauer Beobachtung der LEDs des Empfängers den optischen Mittelpunkt (siehe Kapitel 5).

   Die Ausrichtung wird stark vereinfacht, wenn Sie die Laserausrichthilfe LA78 (Best.-Nr. 549000) und die dazugehörigen Befestigungsteile von Leuze electronic GmbH + Co. KG einsetzen.

   Dazu sind beim Sender und Empfänger, jeweils auf der Optikseite, zwei Stehbolzen zur Befestigung der Laserausrichthilfe angebracht. Nach dem Aufschrauben der Ausrichthilfe wird die Lichtschranken-Ausrichtung so verändert, bis der von der LA78 generierte Lichtfleck genau auf der Optik des gegenüberliegenden Geräts (E oder Se) auftrifft. Damit eine optimale Ausrichtung erreicht wird, sollte eine Kontrolle in entgegengesetzter Strahlungsrichtung durchgeführt werden.

9. Wenn sich reflektierende Teile im Bereich des Lichtstrahls befinden, muss dies bei der Ausrichtung berücksichtigt werden. Sender und Empfänger müssen dann so justiert werden, dass sich im Bereich der effektiven Abstrahlwinkel keine reflektierenden Teile befinden. Siehe dazu auch das Diagramm mit den Mindestabständen in Kapitel 5.7.

10. Nach Abschluss der Ausrichtung ist die SLS 78/R wieder zu fixieren.

11. Nach Beendigung der Ausrichtungs- und Inbetriebnahmearbeiten wird die ordnungsgemäße Funktion mit Hilfe eines Gegenstandes mit einem Durchmesser von mindestens 30 mm an jeder Stelle des Strahlverlaufes zwischen Sender und Empfänger kontrolliert. In jedem Fall müssen die Ausgangsrelais des Empfängers abfallen (siehe Kapitel 4.2).

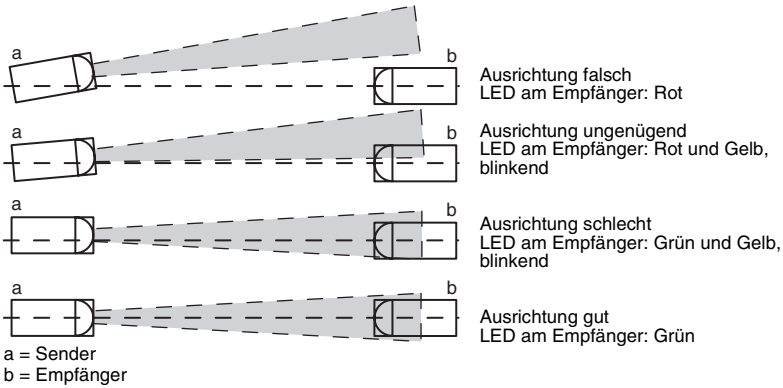


Bild 7.1-1: Kontrolle der optischen Ausrichtung

8 Prüfen

Warnung

Eine laufende Maschine kann schwere Verletzungen verursachen!
Stellen Sie sicher, dass bei allen Umbauten, Wartungsarbeiten und Prüfungen die Anlage sicher stillgesetzt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Sicherheits-Sensoren müssen nach maximal 20 Jahren ausgetauscht werden.

- Tauschen Sie die Sicherheits-Sensoren immer komplett aus.
- Beachten Sie zu den Prüfungen national gültige Vorschriften.
- Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise.

8.1 Vor der ersten Inbetriebnahme und nach Modifikation

Gemäß IEC TS62046 und nationalen Vorschriften (z. B. EU Richtlinie 89/655 EWG) sind Prüfungen durch befähigtes Personal in folgenden Situationen vorgeschrieben:

- vor der ersten Inbetriebnahme
- nach Modifikationen der Maschine
- nach längerem Stillstand der Maschine
- nach Umrüstung oder Neukonfiguration des Sicherheits-Sensors

Warnung

Nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei Erstinbetriebnahme kann zu schweren Verletzungen führen!
Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

- Prüfen Sie die Wirksamkeit der Abschaltfunktion in allen Betriebsarten der Maschine gemäß der nachfolgenden Checkliste.
- Dokumentieren Sie alle Prüfungen in nachvollziehbarer Weise und fügen Sie die Konfiguration des Sicherheits-Sensors inkl. der Daten für Sicherheits- und Mindestabstände den Unterlagen bei.
- Lassen Sie das Bedienpersonal vor Aufnahme der Tätigkeit unterweisen. Die Unterweisung liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- Bringen Sie Hinweise zur täglichen Prüfung in der Landessprache des Bedienpersonals und gut sichtbar an der Maschine an, z. B. durch Ausdrucken des entsprechenden Kapitels (siehe Kapitel 8.3).
- Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß den örtlich gültigen Bestimmungen und Richtlinien richtig ausgewählt wurde.
- Prüfen Sie, ob der Sicherheits-Sensor gemäß der einzuhaltenden spezifischen Umgebungsbedingungen betrieben wird.
- Stellen Sie sicher, dass der Sicherheits-Sensor gegen Überstrom gesichert ist.
- Sichtprüfung auf Beschädigungen und prüfen Sie die elektrische Funktion.

Mindestanforderungen an das Netzteil:

- sichere Netztrennung
- mindestens 2 A Stromreserve
- Netzausfall-Überbrückung für mindestens 20 ms

Erst wenn die einwandfreie Funktion der opto-elektronischen Sicherheitseinrichtung festgestellt ist, darf sie in den Steuerkreis der Anlage eingebunden werden.

HInweis!

Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch eine befähigte Person an.

8.1.1 Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

Prüfer: Befähigte Person

Diese Checkliste dient als Referenz für den Maschinenhersteller oder Ausrüster. Sie ersetzt weder die Prüfung der gesamten Maschine oder Anlage vor der ersten Inbetriebnahme noch deren regelmäßige Prüfungen durch eine befähigte Person. Diese Checkliste enthält Mindestprüfanforderungen. Abhängig von der Applikation können weitere Prüfungen erforderlich sein.

- Bewahren Sie diese Checkliste bei den Maschinenunterlagen auf.

Prüfen Sie:	ja	nein
Wurden alle für diesen Maschinentyp relevanten Sicherheitsrichtlinien und Normen berücksichtigt?		
Enthält die Konformitätserklärung der Maschine eine Auflistung dieser Dokumente?		
Entspricht der Sicherheits-Sensor der in der Risikobeurteilung geforderten sicherheitstechnischen Leistungsfähigkeit (PL, SIL, Kategorie)?		
Schaltbild: Sind beide Sicherheits-Schaltausgänge (OSSDs) entsprechend der erforderlichen Sicherheitskategorie in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Schaltbild: Sind die vom Sicherheits-Sensor angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze) mit zwangsgeführten Kontakten durch einen Rückführkreis (EDM) überwacht?		
Stimmt die elektrische Verdrahtung mit den Schaltplänen überein?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Ist die maximale Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen und in den Maschinenunterlagen dokumentiert?		
Wird der erforderliche Sicherheitsabstand (Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zur nächstgelegenen Gefahrstelle) eingehalten?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich? Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter) korrekt montiert und gegen Manipulation gesichert?		
Ist das Befehlsgerät für das Lösen der Anlauf-/Wiederanlaufsperre des Sicherheits-Sensors bzw. der Maschine vorschriftsmäßig angebracht?		

Prüfen Sie:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet und sind alle Befestigungsschrauben und Stecker fest?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker, Schutzkappen und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Wurde die Wirksamkeit der Schutzfunktion für alle Betriebsarten der Maschine durch eine Funktionsprüfung überprüft?		
Ist die Start-/Restart-Taste zum Rücksetzen der AOPD vorschriftsmäßig so außerhalb der Gefahrenzone angebracht, dass sie von der Gefahrenzone aus nicht erreichbar und vom Ort ihrer Installation eine vollständige Übersicht über die Gefahrenzone gegeben ist?		
Führt die Unterbrechung eines beliebigen Strahls zu einem Stopp der Gefahr bringenden Bewegung?		
Wird bei Trennung der AOPD von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Start-/Restart-Taste erforderlich?		
Ist der Sicherheits-Sensor während der gesamten Gefahr bringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Wird die Gefahr bringende Bewegung bei Umschalten der Maschinenbetriebsart oder bei Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung gestoppt?		
Sind die Hinweise zur täglichen Prüfung des Sicherheits-Sensors für das Bedienpersonal lesbar und gut sichtbar angebracht?		

Tabelle 8.1-1: Checkliste – Vor der ersten Inbetriebnahme

8.2 Regelmäßig durch befähigtes Personal

Regelmäßige Prüfungen des sicheren Zusammenwirkens von Sicherheits-Sensor und Maschine müssen durchgeführt werden, damit Veränderungen der Maschine oder unerlaubte Manipulationen des Sicherheits-Sensors aufgedeckt werden können. National gültige Vorschriften regeln die Prüfintervalle (Empfehlung nach IEC TS62046: 6 Monate).

- Lassen Sie alle Prüfungen von befähigtem Personal durchführen.
- Berücksichtigen sie national gültige Vorschriften und die darin geforderten Fristen.

Hinweis!

Leuze electronic bietet als Sicherheitsinspektion die regelmäßige Prüfung durch eine befähigte Person an.

8.3 Täglich durch Bedienpersonal

Die Funktion des Sicherheits-Sensors muss täglich oder bei Schichtwechsel und bei jedem Wechsel der Maschinenbetriebsart gemäß der nachfolgenden Checkliste geprüft werden, damit Beschädigungen oder unerlaubte Manipulationen entdeckt werden können.

Warnung!
Nicht vorhersehbares Verhalten der Maschine bei der Prüfung kann zu schweren Verletzungen führen!
Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrbereich befinden.

Warnung
Wenn während der täglichen Prüfung Fehler auftreten, kann der weitere Betrieb der Maschine zu schweren Verletzungen führen!
Wenn Sie einen der Punkte der Checkliste (siehe Tabelle 8.3-1) mit nein beantworten, darf die Maschine nicht mehr betrieben werden.
Lassen Sie die gesamte Maschine durch eine befähigte Person prüfen (siehe Kapitel 8.1).

- Stoppen Sie den Gefahr bringenden Zustand.
- Prüfen Sie Sender, Empfänger und ggf. Umlenkspiegel auf Beschädigungen oder Manipulation.
- Unterbrechen Sie den Lichtstrahl von einem Standpunkt außerhalb des Gefahrbereichs und stellen Sie sicher, dass die Maschine bei unterbrochenem Lichtstrahl nicht gestartet werden kann.
- Starten Sie die Maschine.
- Stellen Sie sicher, dass der Gefahr bringende Zustand stoppt, sobald ein Lichtstrahl unterbrochen wird.

8.3.1 Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

Prüfer: Befugtes Bedienpersonal oder beauftragte Person

Prüfen Sie:	ja	nein
Ist der Sicherheits-Sensor korrekt ausgerichtet, sind alle Befestigungsschrauben angezogen und alle Steckverbindungen fixiert?		
Sind Sicherheits-Sensor, Anschlusskabel, Stecker und Befehlsgeräte unbeschädigt und ohne Anzeichen von Manipulation?		
Sind alle Gefahrstellen der Maschine nur durch das Schutzfeld des Sicherheits-Sensors zugänglich?		
Sind alle zusätzlichen Schutzeinrichtungen korrekt montiert (z. B. Schutzgitter)?		
Verhindert die Anlauf-/Wiederanlaufsperre den automatischen Anlauf der Maschine nach dem Einschalten oder Aktivieren des Sicherheits-Sensors?		
Unterbrechen Sie eine Lichtachse des Sicherheits-Sensors mit dem Testkörper bei laufendem Betrieb. Wird die Gefahr bringende Bewegung umgehend stillgesetzt?		

Tabelle 8.3-1: Checkliste – Täglich oder bei Schichtwechsel

8.4 Reinigen der Glasoptiken

Die Glasoptiken von Sender und Empfänger müssen je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig gereinigt werden. Eine blinkende LED-Anzeige des Empfängers (LED 2, gelb), bei freiem Schutzfeld, zeigt ein „schwaches Empfangssignal“ an; eine Reinigung ist dann erforderlich. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, sind die Justierung und Reichweite zu überprüfen. Für die Reinigung der Glasoptiken wird ein mildes Reinigungsmittel empfohlen. Die Scheiben sind gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel.

9 Störungen und Fehlerbehandlung/ Fehlerdiagnose

Störung	Mögliche Ursache	Prüfung und Behebung
LED in Sender oder Empfänger leuchtet nicht	Versorgungsspannung fehlt	Hauptschalter an der Maschine einschalten; Sicherung in der Zuleitung prüfen
	Kurzschlusssicherung im Empfänger hat angesprochen	Hauptschalter ausschalten und 10 Sek. warten, bis die elektronische Sicherung im Empfänger wieder einschaltet
LED im Sender leuchtet nicht	Versorgungsspannung am Sender fehlt; Anschlusskabel defekt	Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen überprüfen
	Kurzschlusssicherung im Sender hat angesprochen	Hauptschalter ausschalten und 10 Sek. warten, bis die elektronische Sicherung im Sender wieder einschaltet
	Senderaktivierung (Brücke 3-4) unterbrochen	Schaltung überprüfen
LED im Sender leuchtet, LEDs im Empfänger leuchten nicht	Versorgungsspannung am Empfänger fehlt; Anschlusskabel defekt	Versorgungsspannung an den Anschlussklemmen überprüfen
	Kurzschlusssicherung im Empfänger hat angesprochen	Hauptschalter ausschalten und 10 Sek. warten, bis die elektronische Sicherung im Empfänger wieder einschaltet
	Unterbrechung am Relaiskontakt, Relais defekt, Sender defekt	Gerät zur Reparatur einsenden
Rote LED im Empfänger leuchtet; kein Lichtempfang	Geräte bzw. Umlenkspiegel dejustiert	Geräte bzw. Umlenkspiegel neu ausrichten
	Optik bzw. Umlenkspiegel verschmutzt	Optik bzw. Umlenkspiegel reinigen
	Brücke 3-4 im Sender unterbrochen	Aktivierung überprüfen
	Empfänger defekt	Gerät zur Reparatur einsenden
Rote LED im Empfänger leuchtet; gelbe LED im Empfänger blinkt	Geräte bzw. Umlenkspiegel dejustiert	Geräte bzw. Umlenkspiegel neu ausrichten
	Optik bzw. Umlenkspiegel verschmutzt	Optik bzw Umlenkspiegel reinigen
Rote und gelbe LED im Empfänger leuchten dauernd	Elektronische Überwachungsschaltung des Empfängers hat angesprochen; Ursache ist z.B. die gegenseitige Beeinflussung von zwei SLS 78/R-Paaren	Versorgungsspannung am Empfänger aus- und wieder einschalten (mind. 2 Sek.); Strahlverlauf der Sensoren kontrollieren
	Empfänger defekt	Gerät zur Reparatur einsenden

10 Technische Daten

10.1 Sicherheitsrelevante technische Daten

Typ nach IEC/EN 61496	Typ 4
Performance Level (PL) nach ISO 13849-1: 2008	PL e
Kategorie nach ISO 13849-1	Kat. 4
Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (PFH_d) in Abhängigkeit von der mittleren jährlichen Schaltspielzahl der Relais n_{op}*	n_{op} = 4.800: 3,4 x 10^{-8} 1/h n_{op} = 28.800: 4,9 x 10^{-8} 1/h n_{op} = 86.400: 9,9 x 10^{-8} 1/h
Anzahl von Zyklen, bis 10 % der Komponenten gefährlich ausgefallen sind (B_{10d})	400.000 Schaltspiele bei Nennlast 20 Mio. Schaltspiele bei 20% der Nennlast
Gebrauchsdauer (T_M)	20 Jahre

*n_{op} = mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen, siehe C.4.2 und C.4.3 der ISO 13849-1: 2008

Berechnen Sie mittlere jährliche Betätigungszahl nach folgender Formel:

$$n_{op} = (d_{op} \cdot h_{op} \cdot 3600\text{s/h}) \div t_{Zyklus}$$

Treffen Sie dabei folgenden Annahmen in Bezug zur Anwendung des Bauteils:
h_{op} = mittlere Betriebszeit in Stunden je Tag
d_{op} = mittlere Betriebszeit in Tagen je Jahr
t_{Zyklus} = mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgenden Zyklen des Bauteils (z. B. Schalten eines Ventils) in Sekunden je Zyklus

10.2 Sender und Empfänger

Schutzart (Geräte mit Kabelanschluss)	IP 65
Versorgungsspannung	24 V DC, ± 15 %, externes Netzteil mit sicherer Netztrennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch erforderlich
Restwelligkeit	≤ 10 %
Optik	Glas 30 mm Ø
Optikheizung	integriert
Betriebstemperatur	-25°C bis +60°C
Lagertemperatur	-25°C bis +70°C
Relative Feuchtigkeit (nicht kondens.)	95 %
Schock- und Vibrationsfestigkeit	nach DIN VDE 0113, Teil 201, Teil 1 (Allg. Anforderungen)
Gehäuse	Aluminium-Druckguss
Farbe/Lackierung	Gelb RAL 1006 blei- und cadmiumfrei
Gehäuse/Isolationsklasse	Schutzklasse I
Kabelführung	PG 11-Kabel Ø 7-10 mm
Einbaulage	beliebig
Befestigung/Montage	M6 Gewindebohrungen (s. Maßzeichnungen)

Tabelle 10.2-1: Mechanische Daten für Sender und Empfänger

10.3 Sender

Stromaufnahme	typisch 100 mA
Lichtsender	GaA/As-Diode
Wellenlänge	880 nm
effektiver Abstahlwinkel	ab 3 m ≤ +/- 2°
LED-Anzeige	grün, bei aktivem Sender
Gewicht SLS 78/2 SE-24 V	580 g
Feinsicherung, intern	125 mA mittelträge

Tabelle 10.3-1: Technische Daten, Sender

10.4 Empfänger

Stromaufnahme	typisch 250 mA
Ansprechzeit	≤ 20 ms
Schaltung	Hellschaltung
Ausgänge	Relais, 2S, zwangsgeführt
Maximale Schaltspannung	250 V AC
Maximale Schaltströme	2 A, AC-1/DC-1
LED-Anzeige	grün, gelb, rot (Schaltfolge siehe Kapitel 4.2)
Effektiver Lichtempfangswinkel	ab 3 m ≤ ± 2°
Fremdlichtempfindlichkeit	nach DIN VDE 0113, Aktive Opto-Sensoren
Reichweite	0 bis 60 m
Maximale Leitungslänge	100 m bei 0,25 mm^2
Gewicht SLS 78/RE-24 V	600 g
Feinsicherung	0,5 A mittelträge

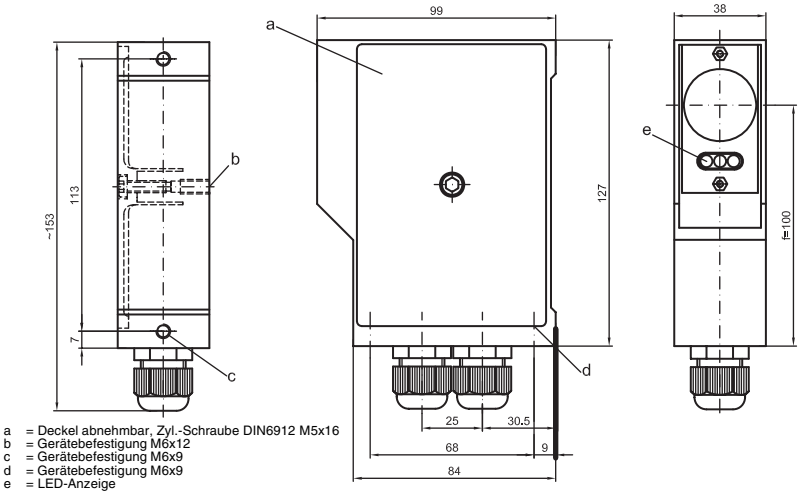
Tabelle 10.4-1: Technische Daten Empfänger

10.5 Steckverbinder

Anschlussstecker	nach DIN 43651, codiert (siehe Kapitel 6.2
Schutzart	IP 65
Leitungsdose (gerade)	für Kabel 6-9 mm Ø wird mitgeliefert

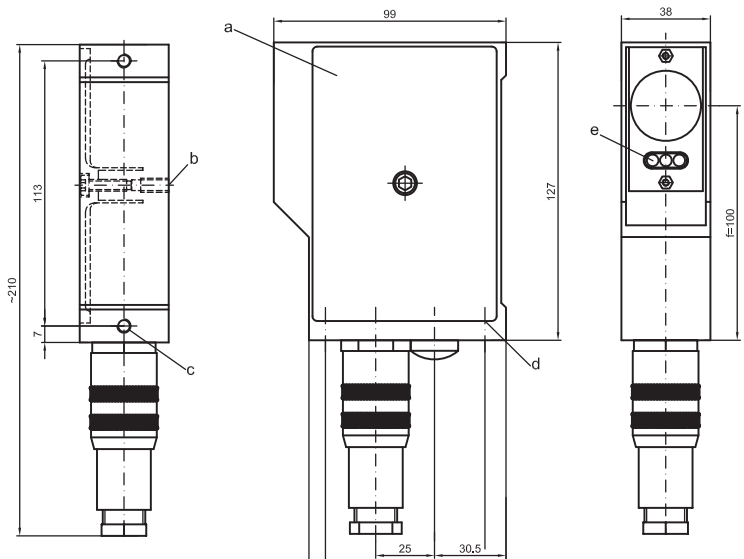
Tabelle 10.5-1: Mechanische Daten, Steckverbindung

10.6 Maßzeichnungen



a = Deckel abnehmbar, Zyl.-Schraube DIN6912 M5x16
b = Gerätebefestigung M6x12
c = Gerätebefestigung M6x9
d = Gerätebefestigung M6x9
e = LED-Anzeige

Bild 10.6-1: SLS 78/R mit PG-Verschraubung



a = Deckel abnehmbar, Zyl.-Schraube DIN6912 M5x16
b = Gerätebefestigung M6x12
c = Gerätebefestigung M6x9
d = Gerätebefestigung M6x9
e = LED-Anzeigediode

Bild 10.6-2: SLS 78/R mit Steckverbindung nach DIN 43651

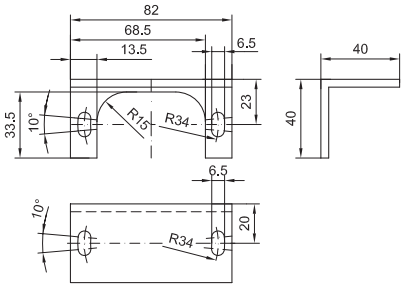


Bild 10.6-3: Montagewinkel BT78

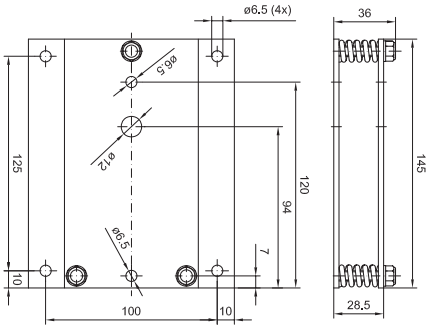
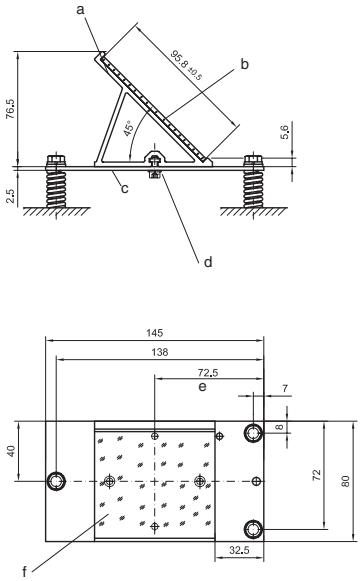
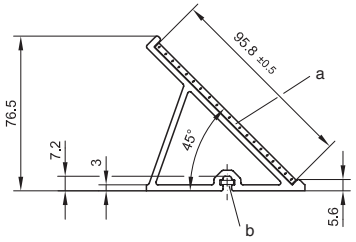


Bild 10.6-4: Montageplatte BT16 mit SLS-Justage



a = Spiegelträger auf Platte um 90° drehbar
b = Spiegel (95,8x79
c = Platte
d = Schraube DIN912-M4x10 (2x)
+ Federring DIN127-A4 (2x)
e = Mitte Spiegel
f = Spiegelträger um 90° gedreht

Bild 10.6-5: Umlenkspiegel US2



a = Spiegel (95.8x79)
b = 2 verschiebbare Muttern M4

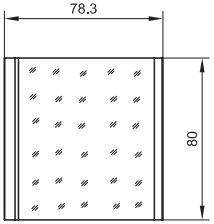


Bild 10.6-6: Abbildungen Umlenkspiegel US2.1

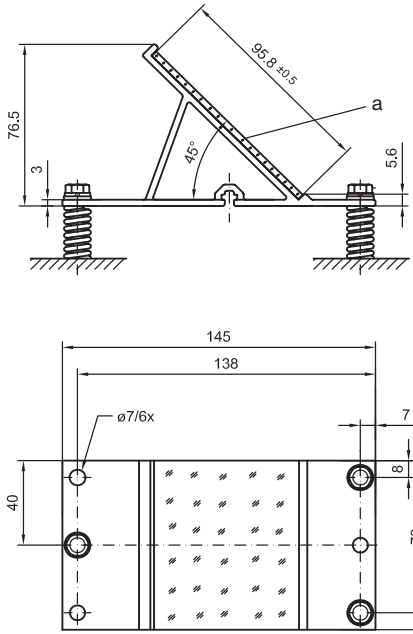


Bild 10.6-7: Abbildungen Umlenkspiegel US2.2

11 Anhang

11.1 Bestellhinweise

Sicherheits-Lichtschranke (Sender und Empfänger)	SLS 78/R	Bestell-Nr.
Sender Empfänger	SLS 78/2 SE-24 V SLS 78/RE-24 V	50021208 50021209
Wird die Sicherheits-Lichtschranke mit Steckverbindung benötigt, so sind Steckersets für Sender und Empfänger separat erhältlich (siehe Kapitel 11.2).		

Tabelle 11.1-1: Bestellhinweise für Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke SLS 78/R

11.2 Zubehör

Beschreibung	Artikel	Bestell-Nr.
Steckerset für Sender	AS 78-01	50021778
Steckerset für Empfänger	AS 78-02	50021779
Laserausrichthilfe für Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken SLS	LA78	549000
Montagewinkel BT 78-100	BT78	50003374
Montageplatte mit SLS Justage	BT16	50006902
Umlenkspiegel - komplett mit Montageplatte und Federn, Spiegel um 90° drehbar	US2	50017434
Umlenkspiegel - ohne Montageplatte und Federn, z.B. für Säulenmontage	US2.1	50019628
Umlenkspiegel - mit integrierter Montageplatte und Federn, Spiegel nicht drehbar	US2.2	50023174
Ersatzspiegel	US2.3	50023175
Stromversorgung 120/230 V AC → 24 V DC/5 A, geregelt	SITOPpower	520060
Stromversorgung 120/230 V AC → 24 V DC/1,3 A, geregelt	LOGO! power	520061
Prüfstab 14 mm/30 mm	AC-TB14/30	349945
NOT-HALT Schaltgerät Kat. 4	MSI-SR4	549986
Sicherheits-Interface Typ 4, Relaisausgang	MSI-s/R	549900
Sicherheits-Interface Typ 4, erweiterte Funktionen, Relaisausgang	MSI-sx/Rx	549901
Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, Relaisausgang	MSI-m/R	549904
Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, Relaisausgang, UL/CSA, erw. Temperaturber. 60 °C	MSI-mE/R	549980
Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, erweiterte Funktionen, Relaisausgang	MSI-mx/Rx	549905
Sicherheits-Interface Typ 4, Muting, erweiterte Funktionen, Relaisausgang, UL/CSA, erw. Temperaturber. 60 °C	MSI-mxE/Rx	549982

Tabelle 11.2-1: Bestellhinweise für Zubehör

Leuze electronic

the sensor people

EG-KONFORMITÄTS-ERKLÄRUNG	EC DECLARATION OF CONFORMITY	DECLARATION CE DE CONFORMITE
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
	Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany	
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Directives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes mentionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranke, Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SLS 78/R Seriennr. 1001 50000 - 99 12 99999	**Single Light Beam Safety Device, Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SLS 78/R Part No. 1001 50000 - 99 12 99999**	**Barrage immatériel de sécurité mono faisceau, Èquipement de protection électro-sensible, Èlément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SLS 78/R Art. n1001 50000 - 99 12 99999**
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
2006/42/EG 2004/108/EG 2006/95/EG	**2006/42/EC 2004/108/EC 2006/95/EC**	**2006/42/CE 2004/108/CE 2006/95/CE**
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
EN 61496-1:2005; IEC 61496-2:2005; ISO 13849-1:2008 ; EN 60825-1:2007		
Benannte Stelle / Baumusterprüfbescheinigung:	Notified Body / Certificate of Type Examination:	Organisme notifié / Attestation d'examen CE de type:
TÜV NORD CERT GmbH Zertifizierungsstelle für Produktsicherheit Benannte Stelle 0044 Langemarckstr. 20 45141 Essen	**/**	**44 205 10 371786-003**
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany		

Owen, 8.8.10 — Dr. Harald Gröbel, Geschäftsführer / Director / Directeur

Datum / Date / Date

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen
Telefon +49 (0) 7021 573-0
Telefax +49 (0) 7021 573-199
info@leuze.de
www.leuze.com

LEO-ZQM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712
Persönlich haftende Gesellschafterin Leuze electronic Geschäftsführungs-GmbH,
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230560
Geschäftsführer: Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender), Karsten Just
USt.-IdNr. DE 145912521 | Zollnummer 2554232
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609140-2010/08

Diese EG-Konformitätserklärung können Sie als PDF downloaden unter:
http://www.leuze.de/sls